

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-184897

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl.

F16H 61/14
// F16H 59:46

(21)Application number : 08-343283

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1996

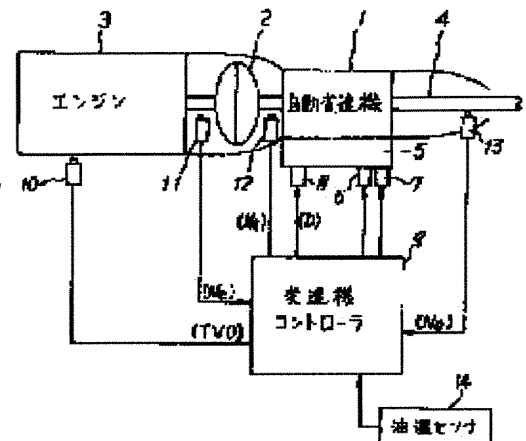
(72)Inventor : KATAKURA SHUSAKU
HIGASHIJIMA HISAAKI

(54) LOCK UP CONTROLLER OF AUTOMATIC TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remarkably inhibit the slip at the lock up, by learning and correcting the lock up engagement capacity to be applied, when a condition to release the lock up is detected during the deceleration traveling of a vehicle, and the slip of the lock up clutch is not confirmed.

SOLUTION: The difference obtained by subtracting the learned value of lowering of lock up engaging force at deceleration, from the leaned value of lock up engaging force of the present deceleration, is used as the new learned value of engaging force at deceleration, in the case when the driving condition of a vehicle is a deceleration traveling condition, it is judged that a lock up solenoid 8 is in a lock up off control, and the slip rotation by a slip detection means, by the difference between the rotational frequency of an engine Ne and the rotational frequency of a turbine Nt, is not generated, and the control for updating and lowering the learned value of the lock up engaging force at deceleration by a specific correction width, is performed. Further the learning condition of the lock up engaging force at deceleration is judged, and the correction of the learning of the lock up engaging force is forbidden, when the learning condition of the lock up engagement capacity at deceleration, is not satisfied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3454061

[Date of registration]

25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平10-184897

(43)公開日 平成10年(1998)7月14日

(51) Int.Cl.⁸

F 1 6 H 61/14

識別記号

601

FI

F 1 6 H 61/14

601Q

601H

// F 1 6 H 59:46

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平8-343283

(22) 出題日

平成8年(1996)12月24日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)發明者 片倉 秀策

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72)発明者 東島 尚秋

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

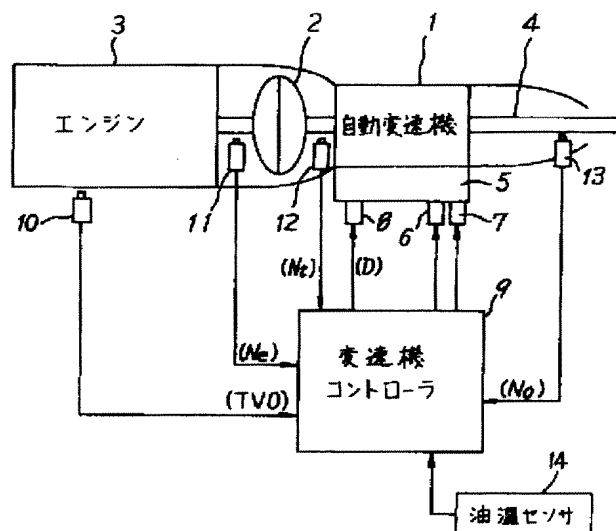
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外6名)

(54) 【発明の名称】 自動変速機のロックアップ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンストール回避のためのロックアップ
締結学習制御における減速時ロックアップ締結容量を低
締結容量側に補正する際に、スリップが頻発に発生する
のを防止する。

【解決手段】 車両が減速走行状態であるとともにロックアップを解除すべき状態であることが検出され、かつ、トルクコンバータ3のロックアップクラッチのスリップ回転が確認されない場合、ロックアップ締結容量を低下させ、その結果スリップ回転が検知された場合、容量低下前のロックアップ締結容量を記憶する。スリップ回転数が検知されない場合、容量低下後のロックアップ締結容量を記憶する。これらの記憶に応じて次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロックアップクラッチにより入出力間を直結したロックアップ状態にすることができるトルクコンバータを伝動系に有する自動変速機のロックアップ制御装置において、

ロックアップクラッチの締結容量を任意に設定できるロックアップクラッチ締結容量制御手段と、

ロックアップクラッチのスリップを検知するスリップ検知手段と、

車両の運動状態を検知する運動状態検知手段と、

車両の運動状態に応じてロックアップの締結又は解除を判断するロックアップ締結／解除判断手段とを有し、前記運動状態検知手段によって車両の運動状態が減速走行状態であることが検出されるとともに前記ロックアップ締結／解除手段によってロックアップを解除すべき状態であることが検出され、かつ、前記スリップ検知手段により、前記ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、通常のロックアップ解除制御を開始する前に、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行い、そのロックアップ締結容量低下制御の結果として、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制御前のロックアップ締結容量を記憶し、それに対して、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶して、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するように構成したことを特徴とする自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項2】 減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合には上記ロックアップ締結容量の学習補正を禁止する減速時ロックアップ締結容量学習条件判断手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項3】 前記スリップ検知手段は、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を超えた場合に前記ロックアップクラッチのスリップを検出するようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載の自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項4】 ロックアップクラッチにより入出力間を直結したロックアップ状態にすることができるトルクコンバータを伝動系に有する自動変速機のロックアップ制御装置において、

ロックアップクラッチの締結容量を任意に設定できるロックアップクラッチ締結容量制御手段と、

ロックアップクラッチのスリップを検知するスリップ検知手段と、

車両の運動状態を検知する運動状態検知手段と、

車両の運動状態に応じてロックアップの締結又は解除を判断するロックアップ締結／解除判断手段とを有し、前記運動状態検知手段によって車両の運動状態が減速走行走行状態に移行することが検出されるとともに前記ロックアップ締結／解除手段によってロックアップを締結すべき状態であることが検出され、かつ、前記スリップ検知手段により、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過後に前記ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行い、そのロックアップ締結容量低下制御の結果として、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制御前のロックアップ締結容量を記憶し、それに対して、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶して、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するように構成したことを特徴とする自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項5】 減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合には上記ロックアップ締結容量の学習補正を禁止する減速時ロックアップ締結容量学習条件判断手段を設けたことを特徴とする請求項4記載の自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項6】 前記スリップ検知手段により、前記減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過前に前記ロックアップクラッチのスリップが確認され、かつ、減速時ロックアップ締結容量学習条件判断手段により減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていると判断された場合、所定の量だけロックアップ締結容量を増大させる制御を行い、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するとともに、前記ロックアップ締結／解除判断手段により減速時ロックアップを解除するように構成したことを特徴とする請求項5記載の自動変速機のロックアップ制御装置。

【請求項7】 前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を超えた場合に前記ロックアップクラッチのスリップを検出するようにしたことを特徴とする請求項4から6のうちのいずれかに記載の自動変速機のロックアップ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の減速時における自動変速機の伝動系に挿入されたトルクコンバータ入出力間要素間のロックアップ締結容量（締結力）を、エンジンストリールが発生しないよう制御する自動変速

機のロックアップ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような自動変速機のロックアップ制御装置は、例えば特開平5-223164号公報に開示されている。このような自動変速機のロックアップ制御装置では、エンジン回転速度の吹け上がりを検知したときから所定の遅れ時間分だけ前の時点に対応して記憶されているロックアップ制御量に基づいて、ロックアップクラッチがスリップしないような最低の締結力に対応するロックアップ制御量を学習している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】減速ロックアップ時の急減速によるエンジンストールを回避するための有効な手段として、減速時ロックアップ締結容量低下制御がある。これは、ロックアップ締結容量を低下させることにより、ロックアップクラッチ、トルクコンバータカバー等の変形を抑え、ロックアップ締結解除応答を向上させるものである。

【0004】しかし、ロックアップ締結容量を低下させすぎれば、スリップ回転が発生し、減速ロックアップによる燃費効果を減じることとなる。このため、減速時ロックアップ締結容量制御においては、減速時のロックアップ締結容量を、低締結容量側をスリップ発生領域によって区切るとともに高締結容量側をエンジンストール回避不能領域によってそれぞれ区切った所定の範囲に収めなければならない。

【0005】しかし、ロックアップ制御指令値—締結容量特性は、一般に固体ばらつきが大きく、何らかの調整手段なしで減速時のロックアップ締結容量を所定の範囲に収めることは困難である。

【0006】スリップ発生領域である低締結容量側への漸近を検知することは、スリップの発生を監視することによって容易に実現できる。しかし、エンジンストールの発生は1度でも許容することができないので、エンジンストール回避不能領域である高締結容量側への漸近を検知することは困難である。したがって、リアルタイムなフィードバック制御や、高締結容量側での学習制御は不可能である。

【0007】したがって、ロックアップ締結容量の初期値を、スリップ発生側においてスリップ発生を検知することにより学習制御することとなるが、経年変化等によって学習結果が高締結容量側に漸近している可能性は否定できない。その結果、エンジンストール回避のためのロックアップ締結学習制御は、減速時ロックアップ締結容量を徐々に下げることにより、学習が可能となるスリップ発生近傍、すなわち低締結容量側にて学習することとなる。この際、スリップの発生が頻発するようでは、燃費の悪化、違和感等問題が多い。

【0008】請求項1及び4に記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、エンジンストール回避のためのロ

ックアップ締結学習制御における減速時ロックアップ締結容量を低締結容量側に学習補正する際にスリップが頻発に発生するという課題を解決するものである。

【0009】請求項2及び5に記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合にはロックアップ締結容量の学習補正を禁止する必要があるという課題を解決するものである。

10 【0010】請求項3及び7に記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、ロックアップクラッチのスリップを正確に確認する必要があるという課題を解決するものである。

【0011】請求項6に記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、元の減速走行状態のロックアップ締結容量が不足していた場合、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量をより適切に学習補正する必要があるという課題を解決するものである。

【0012】

20 【課題を解決するための手段】本発明による請求項1記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、ロックアップクラッチにより入出力間を直結したロックアップ状態にすることができるトルクコンバータを伝動系に有する自動変速機のロックアップ制御装置において、ロックアップクラッチの締結容量を任意に設定できるロックアップクラッチ締結容量制御手段と、ロックアップクラッチのスリップを検知するスリップ検知手段と、車両の運動状態を検知する運動状態検知手段と、車両の運動状態に応じてロックアップの締結又は解除を判断するロックアップ締結／解除判断手段とを有し、前記運動状態検知手段によって車両の運動状態が減速走行状態であることが検出されるとともに前記ロックアップ締結／解除手段によってロックアップを解除すべき状態であることが検出され、かつ、前記スリップ検知手段により、前記ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、通常のロックアップ解除制御を開始する前に、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行い、そのロックアップ締結容量低下制御の結果として、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制御前のロックアップ締結容量を記憶し、それに対して、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶して、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するように構成したことを特徴とするものである。

40 【0013】本発明による請求項2記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合には上記ロックアップ締結容量の学習補正を禁止する減速時ロックアップ締結容量学

習条件判断手段を設けたことを特徴とするものである。

【0014】本発明による請求項3記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、前記スリップ検知手段は、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を超えた場合に前記ロックアップクラッチのスリップを検出するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】本発明による請求項4記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、ロックアップクラッチにより入出力間を直結したロックアップ状態にすることができるトルクコンバータを伝動系に有する自動変速機のロックアップ制御装置において、ロックアップクラッチの締結容量を任意に設定できるロックアップクラッチ締結容量制御手段と、ロックアップクラッチのスリップを検知するスリップ検知手段と、車両の運動状態を検知する運動状態検知手段と、車両の運動状態に応じてロックアップの締結又は解除を判断するロックアップ締結／解除判断手段とを有し、前記運動状態検知手段によって車両の運動状態が減速走行状態に移行することが検出されるとともに前記ロックアップ締結／解除手段によってロックアップを締結すべき状態であることが検出され、かつ、前記スリップ検知手段により、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過後に前記ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行い、そのロックアップ締結容量低下制御の結果として、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制御前のロックアップ締結容量を記憶し、それに対して、前記スリップ検知手段によってロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶して、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するように構成したことを特徴とするものである。

【0016】本発明による請求項5記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合には上記ロックアップ締結容量の学習補正を禁止する減速時ロックアップ締結容量学習条件判断手段を設けたことを特徴とするものである。

【0017】本発明による請求項6記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、前記スリップ検知手段により、前記減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過前に前記ロックアップクラッチのスリップが確認され、かつ、減速時ロックアップ締結容量学習条件判断手段により減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていると判断された場合、所定の量だけロックアップ締結容量を増大させる制御を行い、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するとともに、前

記ロックアップ締結／解除判断手段により減速時ロックアップを解除するように構成したことを特徴とするものである。

【0018】本発明による請求項7記載の自動変速機のロックアップ制御装置は、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、前記ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を超えた場合に前記ロックアップクラッチのスリップを検出するようにしたことを特徴とするものである。

【0019】

【発明の効果】本発明による請求項1記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップを解除すべき状態であることが検出され、かつ、ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、通常のロックアップ解除制御を開始する前に、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行う。そのロックアップ締結容量低下制御の結果として、ロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制御前のロックアップ締結容量を記憶する。それに対して、ロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶する。これら記憶されたロックアップ締結容量に基づいて、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正する。

【0020】このように車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップを解除すべき状態であることが検出され、かつ、ロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、かかるロックアップ締結容量を学習補正することにより、ロックアップ締結容量を低下させたために発生する惰性走行（コースト）状態のロックアップ時のスリップを大幅に抑制することができる。

【0021】本発明による請求項2記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合にはロックアップ締結容量の学習補正を禁止する。このように、減速時ロックアップ締結容量学習条件に基づいて、ロックアップ締結容量の学習補正を行うか否かを判断することにより、好適な減速時ロックアップ締結容量の学習を行うことができる。

【0022】本発明による請求項3記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を超えた場合にロックアップクラッチのスリップを検出する。このようにしてロックアップクラッチのスリップを検出することにより、ロックアップクラッチのスリップを正確に確認すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0023】本発明による請求項4記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、車両の運動状態が減速走行状態に移行するとともにロックアップを締結すべき状態であることが検出され、かつ、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過後にロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、所定の量だけロックアップ締結容量を低下させる制御を行う。そのロックアップ締結容量低下制御の結果としてロックアップのスリップが検知された場合、ロックアップ締結容量低下制

御前のロックアップ締結容量を記憶する。それに対して、ロックアップのスリップが検知されない場合、ロックアップ締結容量低下制御後のロックアップ締結容量を記憶する。これら記憶されたロックアップ締結容量に基づいて、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正する。

【0024】このように車両の運動状態が減速走行状態に移行するとともにロックアップを締結すべき状態であることが検出され、かつ、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過後にロックアップクラッチのスリップが確認されない場合、かかるロックアップ締結容量を学習補正することにより、ロックアップ締結容量を低下させたために発生する惰性走行（コースト）状態のロックアップ時のスリップを大幅に抑制することができる。

【0025】本発明による請求項5記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、減速時ロックアップ締結容量学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合にはロックアップ締結容量の学習補正を禁止する。このように、減速時ロックアップ締結容量学習条件に基づいて、ロックアップ締結容量の学習補正を行うか否かを判断することにより、好適な減速時ロックアップ締結容量の学習を行うことができる。

【0026】本発明による請求項6記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過前にロックアップクラッチのスリップが確認され、かつ、減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていると判断された場合、所定の量だけロックアップ締結容量を増大させる制御を行い、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正するとともに、減速時ロックアップを解除する。かかる制御により、元の減速走行状態のロックアップ締結容量が不足していた場合、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量をより適切に学習補正することができ、これにより、ロックアップ締結容量を低下させたために発生する惰性走行状態のロックアップ時のスリップを更に大幅に抑制することができる。

【0027】本発明による請求項7記載の自動変速機のロックアップ制御装置によれば、ロックアップクラッチ

のスリップ量が所定の閾値より大きく、かつ、ロックアップクラッチのスリップ量が所定の閾値を下回ってから経過した時間が所定の待ち時間を越えた場合にロックアップクラッチのスリップを検出する。このようにしてロックアップクラッチのスリップを検出することにより、ロックアップクラッチのスリップを正確に確認することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の一実施の形態を示す図である。図において、自動変速機1は、トルクコンバータ2を経てエンジン3の動力が入力され、選択変速段に応じたギヤ比で入力回転を変速し、出力軸4にその動力を伝達するものとする。

【0029】ここで、自動変速機1は、各種バルブ等を具えて作動油圧となるライン圧を調圧し、又はそのライン圧を基に変速制御やロックアップ制御の用に供する一定圧力（パイロット圧）を生成する等を行うことができるコントロールバルブ5を有する。コントロールバルブ5内におけるシフトソレノイド6、7のON、OFFの組合せにより選択変速段を決定され、トルクコンバータ2は、同じくコントロールバルブ5内におけるロックアップソレノイド8のデューティ（Duty）制御により、入出力要素間をロックアップクラッチ（図示せず）により直結されて、両者間の相対回転（スリップ量）を制限され得るものとする。

【0030】なお、ロックアップソレノイド8は、駆動デューティ（D）が0%のとき、ロックアップクラッチの締結力（締結容量）を零にしてトルクコンバータ2を、上記スリップ量が最大にされたコンバータ状態とし、駆動デューティ（D）が100%のとき、ロックアップクラッチを最大締結力発生状態にしてトルクコンバータ2を、スリップ量が零のロックアップ状態にするものとする。これらの制御に用いられるコントロールバルブ5内のロックアップコントロールバルブは、駆動デューティ0%では開放側に、また駆動デューティ100%では締結側に切り換わる油圧制御バルブ（制御弁）で、その間の範囲のデューティ値による中間容量制御では、そのデューティ比に応じてロックアップクラッチの締結容量を任意に設定できる。この場合、自動変速機制御系のロックアップ制御系統を、これらロックアップソレノイド8、ロックアップコントロールバルブやロックアップクラッチの油圧制御系、及び次のコントローラの一部を含んで構成することができる。

【0031】シフトソレノイド6、7のON、OFF、及びロックアップソレノイド8の駆動デューティD（ロックアップクラッチ締結圧指令値）は、変速機コントローラ9によりこれらを制御し、この変速機コントローラ

10

20

30

40

50

9には、エンジン3のスロットル開度TVOを検出するスロットル開度センサ10からの信号と、エンジン3のエンジン回転数Neを検出するエンジン回転センサ11からの信号と、自動変速機1の入力回転数（タービン回転数）Ntを検出するタービン回転センサ12からの信号と、変速機出力軸4の出力回転数Noを検出する変速機出力回転センサ13からの信号と、変速機作動油温を検出する油温センサ14からの信号とを入力する。

【0032】ここで、変速機出力回転センサ13からの入力情報は、変速制御に適用されるとともに、車両の運動状態が減速状態か否かを判断する場合その他の状況判断にも用いるパラメータとすることができる。

【0033】変速機コントローラ9は、上記の各種入力情報に基づき、図示しない変速制御プログラムを実行してシフトソレノイド6、7を介した自動変速機1の変速制御を行うとともに、図2～4に示すプログラムを実行して、ロックアップソレノイド8を介して、本発明によるトルクコンバータ2のロックアップ制御を、後に説明するようにして行う。

【0034】ロックアップ制御については、例えば特定変速段又は各変速段ごとにスロットル開度TVOと、出力回転数Noとから、トルクコンバータ2によるトルク増大機能やトルク変動吸収機能が不要なロックアップ領域での運転中か、これら機能が必要なコンバータ領域での運転中か等の制御領域の判定をし、制御要求に応じ、ロックアップソレノイド8の駆動制御により、ロックアップ領域の場合にはトルクコンバータ2をロックアップ状態にするように、コンバータ領域の場合にはこれを解除してトルクコンバータ3をコンバータ状態にするように制御する。

【0035】また、ロックアップクラッチのスリップ発生の検知については、例えばエンジン回転数Neとタービン回転数Ntとの差分、エンジン回転数Neとタービン回転数Ntとの比、又はそれらに相当する量を用いることができ、ここでは、変速機コントローラ9は、この変速機コントローラ9に入力されるエンジン回転数Neとタービン回転数Ntとの差分を監視し、これに関しての上記L/Uの締結を確認し得る値近傍になったか否かのチェックを実行するものとする。

【0036】また、車両の運転状態を示すものとして、出力回転数Noから演算して求まる車速Vの他に、スロットル開度TVO、エンジン回転数Ne、エンジン吸入空気量、エンジン吸入負圧、補機駆動状態、制動装置差動状態又はそれらから求められる変化速度、車両走行負荷、及びエンジントルクのいずれかを用いる。

【0037】図2は、本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の第1の実施の形態を説明するフローチャートである。このルーチンは、車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップオフ制御であると判断され、かつ、スリップ回転が発生しない場合にロ

ックアップ締結力を学習補正するものである。まず、ステップS1において、ロックアップオフ制御を行うべきか否かの判断を行う。ロックアップオフ制御を行う場合には、ステップS2において、減速時ロックアップ締結力学習フラグがONされているか否か、すなわち減速時ロックアップクラッチ締結力の学習制御を行うか否かを判断する。

【0038】減速時ロックアップ締結力学習フラグがONされている場合、ステップS3において、減速時ロックアップ締結力学習条件が成立しているか否か確認する。本形態では、減速時ロックアップ締結力学習条件を示すものとして、油温センサ14（図1）からの信号によって得られる変速機作動油温と、そのライン圧と、パイロット圧と、コントロール電源電圧とのうちのいずれかを用いる。

【0039】減速時ロックアップ締結力学習条件が成立している場合、ステップS4において、学習制御が開始されていることを示す学習開始フラグがONされているか否か、すなわち、所定の量だけロックアップ締結力が低下されたか否かを判断する。学習開始フラグがONされていない、すなわちOFFである場合、ステップS5において、現在の減速時ロックアップ締結力学習値から、減速時ロックアップ締結力低下学習幅を引いた差を、新しい減速時ロックアップ締結力学習値として、減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行う。すなわち、ロックアップ締結力を、所定の補正幅（減速時ロックアップ締結力低下学習幅）で1回だけ低下させる制御を行う。

【0040】次いで、ステップS6において、スリップ発生確認制御（これを、後にステップS14で説明する。）を行うまでに経過すべき学習待ち時間（これは、後のステップS11で用いられる。）を読み込む。この場合、学習待ち時間を、減速時ロックアップ締結力を開放側に減少学習分補正した後の自動変速機1（図1）の油圧系の油圧変化の遅れを見込んだ所定時間とする。その後、ステップS7において、後のステップS14（より詳しくは、図4のステップS61で説明する。）で用いられるスリップ発生確認閾値を読み込む。次いで、ステップS8において、現在の学習待ち時間を計測する学習待ち時間タイマ（図示せず）を初期化する。すなわち学習制御開始のための初期化を行う。その後、ステップS9において、学習開始フラグをONにする。

【0041】ステップS4において学習開始フラグがONであると判断され、又は、ステップS9において学習開始フラグをONにした後、すなわち、ステップS1～S9において学習制御を開始することが決心され、そのためのデータ処理が済んだ後、新たに更新された学習値を用いて、ステップS10において、学習のための減速時ロックアップ制御を行う。

【0042】以上学習のための減速時ロックアップ制

が終了した後、ステップS11において、学習待ち時間タイマ（図示せず）で計測された学習待ち時間がステップS6で読み出された学習待ち時間を経過したか否か判断する。すなわち、減速時ロックアップ締結力を開放側に減少学習分補正した後の自動変速機1（図1）の油圧系の油圧変化の遅れを見込んだ所定時間が経過したか否か判断する。

【0043】学習待ち時間タイマ（図示せず）で計測された学習待ち時間がステップS6で読み出された学習待ち時間を経過していない場合には、ステップS12において、学習待ち時間タイマ（図示せず）をインクリメントする。それに対して、学習待ち時間を経過した場合には、ステップS13において、後のステップS14（より詳しくは、図4のステップS63及びS65で説明する。）でスリップ発生確認の待ち状態であることを表すスリップ発生確認待ちフラグがONされているか否か判断する。

【0044】ステップS12終了後又はステップS13においてスリップ発生確認待ちフラグがONされていると判断された場合、ステップS14において、スリップ発生確認制御を行い、その後、ステップS15において、ステップS14でスリップ回転が発生したことを示すスリップ発生確認フラグ（より詳しくは、図4のステップS67で説明する。）がONであるか否か判断する。すなわち、ステップS15において、S5における減速時ロックアップ締結力学習値の更新、すなわち減速時ロックアップ締結力低下学習の結果、スリップ回転が発生したか否かを判断する。なお、このステップS14を、後に図4のルーチンを用いて詳細に説明する。

【0045】スリップ発生確認フラグがOFFである、すなわちスリップ回転の発生が確認されない場合、本ロジックを終了する。それに対して、スリップ発生確認フラグがONである場合には、ステップS5で減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行ったためにスリップ回転が発生したと見なし、次のステップS16において、ステップS5で更新した減速時ロックアップ締結力学習値に減速時ロックアップ締結力低下学習幅を加えた和（すなわち、更新前の減速時ロックアップ締結力学習値）を、次の減速時ロックアップ締結力学習値とすることによって、今回の減速時ロックアップ締結力低下学習の結果（すなわち、ステップS5で更新した減速時ロックアップ締結力学習値）を棄却する。

【0046】ステップS13においてスリップ発生確認待ちフラグがOFFである、すなわちスリップ発生確認の待ち状態にないと判断された場合、スリップ回転が発生しなかったと判断して、減速時ロックアップ締結力学習の結果（すなわち、ステップS5で更新した減速時ロックアップ締結力学習値）を、次の減速時ロックアップ締結力学習値として次の減速時ロックアップ制御に使用する。

【0047】ステップS13においてスリップ発生確認待ちフラグがOFFであると判断された場合又はステップS16の処理の後、ステップS17～S20の本学習制御終了処理に入る。この場合、先ずステップS17において、減速時ロックアップ締結力学習フラグをOFFにし、次いで、ステップS18において、スリップ発生確認待ちフラグをOFFにし、次いで、ステップS19において、スリップ発生確認フラグをOFFにし、次いで、ステップS20において、学習開始フラグをOFFにし、その後本ロジックを終了する。

【0048】ステップS2において減速時ロックアップ締結力学習フラグがOFFである場合又はステップS3において減速時ロックアップ締結力学習条件が成立しない場合（この場合は、減速時ロックアップ締結力学習フラグがONであるとき、すなわち車両の運動状態が減速状態で、かつ、ロックアップオフ制御を行う場合でも）、本学習制御を行わないと判断し、ステップS21で減速時ロックアップ締結力学習フラグをOFFにし、その後、ステップS22において、学習開始フラグがONであるか否か判断する。

【0049】学習開始フラグがONである場合、ステップS23において、ステップS16と同様に、ステップS5で更新した減速時ロックアップ締結力学習値に減速時ロックアップ締結力低下学習幅を加えた和を、次の減速時ロックアップ締結力学習値とすることによって、今回の減速時ロックアップ締結力低下学習の結果を棄却し、その後ステップS24において、学習開始フラグをOFFにして、学習制御を中断させる。

【0050】ステップS22において学習開始フラグがOFFであると判断した場合、ステップS23及びS24をスキップする。ステップS22において学習開始フラグがOFFであると判断した後又はステップS24の処理の後、ステップS25において、ロックアップオフ制御を行い、その後本ロジックを終了する。

【0051】ステップS1において、ロックアップオフ制御を行わないと判断した場合、ステップS26において、減速時ロックアップ制御を行うか否か判断する。減速時ロックアップ制御を行うと判断した場合、ステップS27において減速時ロックアップ締結力学習フラグをONにするとともに、ステップS28においてスリップ発生確認フラグをOFFにして、ロックアップオフ制御に切り替わったときに備える。次いで、ステップS29において、減速時ロックアップ制御を行い、その後本ロジックを終了する。

【0052】ステップS26において減速時ロックアップ制御を行わないと判断された場合、ステップS30でその他のロックアップ制御を行う。

【0053】本形態によれば、車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップオフ制御であると判断され、かつ、スリップ回転が発生しない場合、現在の

10

20

30

40

50

減速時ロックアップ締結力学習値から、減速時ロックアップ締結力低下学習幅を引いた差を、新しい減速時ロックアップ締結力学習値として、減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行うことにより、ロックアップ締結力を低下させたために発生する惰性走行状態のロックアップ時のスリップを大幅に抑制することができる。

【0054】また、減速時ロックアップ締結力学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合にはロックアップ締結力の学習補正を禁止することにより、好適な減速時ロックアップ締結力の学習を行うことができる。

【0055】図3は、本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の第2の実施の形態を説明するフローチャートである。このルーチンは、車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップ制御であると判断され、かつ、スリップ回転が発生しない場合にロックアップ締結力を学習補正するものである。また、これは、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過前にスリップ回転の発生が確認され、かつ、減速時ロックアップ締結力学習条件が整っていると判断された場合、所定の量だけロックアップ締結力を増大させる制御を行い、次の減速走行状態でのロックアップ締結容量を学習補正し、減速時ロックアップオフするものである。

【0056】まず、ステップS31において、現在減速時ロックアップ制御を行うべきか否かを判断する。減速時ロックアップ制御を行うべきと判断した場合、ステップS32において、今回のルーチンが減速時ロックアップ制御を開始してから1回目であるか否かを確認する。1回目である場合には、ステップS33において、（後にステップS46で説明する）スリップ発生確認制御を行うまでに経過すべき学習待ち時間（これは、後のステップS35で用いられる。）を読み込む。この場合も、学習待ち時間を、減速時ロックアップ締結力を開放側に減少学習分補正した後の自動変速機1（図1）の油圧系の油圧変化の遅れを見込んだ所定時間とする。その後、ステップS34において、現在の学習待ち時間を計測する学習待ち時間タイマ（図示せず）を初期化して、学習制御開始のための初期化を行う。

【0057】ステップS32において1回目でない、すなわち減速時ロックアップ制御を開始してから2回目以降であると判断された場合には、ステップS3及びS4をスキップする。したがって、学習待ち時間の読み込み及び学習待ち時間タイマ（図示せず）の初期化は行われない。

【0058】ステップS32において1回目でないと判断された場合又はステップS34で学習待ち時間タイマ（図示せず）を初期化した後、ステップS35において、学習待ち時間タイマ（図示せず）で計測された学習待ち時間がステップS33で読み出された学習待ち時間

を経過したか否かを判断する。すなわち、減速時ロックアップ締結力を開放側に減少学習分補正した後の自動変速機1（図1）の油圧系の油圧変化の遅れを見込んだ所定時間が経過したか否かを判断する。

【0059】学習待ち時間タイマ（図示せず）で計測された学習待ち時間がステップS33で読み出された学習待ち時間を経過していない場合には、ステップS36において、学習待ち時間タイマ（図示せず）をインクリメントして時間の経過を待つ。それに対して、学習待ち時間を経過した場合には、ステップS37において、減速時ロックアップ締結力学習条件が成立しているか否かを確認する。本形態でも、減速時ロックアップ締結力学習条件を示すものとして、油温センサ14（図1）からの信号によって得られる変速機作動油温と、そのライン圧と、パイロット圧と、コントロール電源電圧との中のいずれかをを用いる。

【0060】減速時ロックアップ締結力学習条件が成立していない場合、ステップS38において、減速時のロックアップクラッチの締結力の学習を行うか否かを示す減速時ロックアップ締結力学習フラグをOFFにして、以降の学習制御をキャンセルする。それに対して減速時ロックアップ締結力学習条件が成立している場合、ステップS39において、学習制御が開始されていることを示す学習開始フラグがONされているか否か、すなわち、所定の量だけロックアップ締結力が低下されたか否かを判断する。学習開始フラグがONされていない、すなわちOFFである場合、ステップS40において、現在の減速時ロックアップ締結力学習値から、減速時ロックアップ締結力低下学習幅を引いた差を、新しい減速時ロックアップ締結力学習値として、減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行う。すなわち、ロックアップ締結力を、所定の補正幅（減速時ロックアップ締結力低下学習幅）で1回だけ低下させる制御を行う。

【0061】次いで、ステップS41において、後のステップS46（より詳しくは、図4のステップS61で説明する。）で用いられるスリップ発生確認閾値を読み込み、ステップS42において、減速時ロックアップ締結力学習フラグをONにし、ステップ43において、学習開始フラグをONにして、学習制御開始のための初期化とフラグのセットを行う。なお、ステップS39において学習開始フラグがOFFであると判断された場合には、ステップS40～S43までの処理は行われない。

【0062】ステップS31～S43までの初期化が終了した後、すなわち、ステップS36において学習待ち時間タイマ（図示せず）をインクリメントした後、ステップS38において減速時ロックアップ締結力フラグをOFFにした後、ステップS39で学習開始フラグがOFFであると判断された後、又はステップS43において学習開始フラグがONされた後、ステップS44において、減速時ロックアップ制御を行う。

10

20

30

40

50

【0063】その後、ステップS45において、減速時ロックアップ締結力学習フラグがONであるか否か確認し、減速時ロックアップ締結力学習を実施するか否か判断する。減速時ロックアップ締結力フラグがOFFである場合、後に説明するステップS51～53の学習制御終了処理を行わず、次回も減速時ロックアップ制御を継続する。それに対してONである、すなわち減速時ロックアップでいけつりよ学習を実施すると判断された場合には、ステップS46において、スリップ発生確認制御を行い、現在スリップ回転が発生しているか否かを判断する。なお、このステップS46を、後に図4のルーチンを用いて詳細に説明する。

【0064】その後、ステップS47において、ステップS46においてスリップ回転が発生したことを示すスリップ発生確認フラグ（より詳しくは、図4のステップS67で説明する。）がONであるか否か判断する。スリップ発生確認フラグがOFFである場合にも、後に説明するステップS51～53の学習制御終了処理を行わず、次回も減速時ロックアップ制御を継続する。

【0065】それに対してスリップ発生確認フラグがONである場合には、現在スリップ回転が発生していると判断して、ステップS48において、学習開始フラグがONであるか否か判断する。

【0066】学習開始フラグがONである場合、ステップS49において、S40で減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行ったためにスリップ回転が発生したと見なし、ステップS40で更新した減速時ロックアップ締結力学習値に減速時ロックアップ締結力低下学習幅を加えた和（すなわち、更新前の減速時ロックアップ締結力学習値）を、次回の減速時ロックアップ締結力学習値とすることによって、今回の減速時ロックアップ締結力低下学習の結果（すなわち、ステップS40で更新した減速時ロックアップ締結力学習値）を棄却する。

【0067】それに対して、学習開始フラグがOFFである場合、ステップS50において、元の減速時ロックアップ締結力学習値に不足があったと判断し、元の減速時ロックアップ締結力学習値に減速時ロックアップ締結力増加学習幅を加えた和を、次回の減速時ロックアップ締結力学習値とすることによって、減速時ロックアップ締結力増加学習を行う。

【0068】ステップS49において減速時ロックアップ締結力低下学習結果を棄却した後又はステップS50において減速時ロックアップ締結力増加学習を行った後、ステップS51～S53の本学習制御終了処理に入る。この場合、先ずステップS51において、スリップ発生確認フラグをOFFにし、次いで、ステップS52において、学習開始フラグをOFFにし、次いで、ステップS53において、減速時ロックアップ制御を減速時ロックアップオフ制御に切り換えて減速時ロックアップ制御時にスリップ回転が発生するのを回避した後、本ロ

ジックを終了する。

【0069】ステップS31において、減速時ロックアップ制御を行わないと判断した場合、ステップS54においてその他のロックアップ制御を行い、その後ステップS55においてスリップ発生確認フラグをOFFにして、次回の減速時学習制御に備える。

【0070】本ロジックによれば、車両の運動状態が減速走行状態であるとともにロックアップ制御であると判断され、かつ、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過後にスリップ回転が発生しない場合、現在の減速時ロックアップ締結力学習値から、減速時ロックアップ締結力低下学習幅を引いた差を、新しい減速時ロックアップ締結力学習値として、減速時ロックアップ締結力学習値の更新を行うことにより、ロックアップ締結力を低下させたために発生する惰性走行状態のロックアップ時のスリップを大幅に抑制することができる。

【0071】また、減速時ロックアップ締結力学習条件を判断し、この減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていない場合にはロックアップ締結力の学習補正を禁止することにより、好適な減速時ロックアップ締結力学習を行うことができる。

【0072】さらに、減速時ロックアップ移行制御終了後から所定の時間経過前にスリップ回転の発生が確認され、かつ、減速時ロックアップ締結容量学習条件が整っていると判断された場合、元の減速時ロックアップ締結力学習値に減速時ロックアップ締結力増加学習幅を加えた和を、次回の減速時ロックアップ締結力学習値とするとともに、減速時ロックアップオフ制御に切り換えることより、次回の減速走行状態でのロックアップ締結容量をより適切に学習補正することができ、これにより、ロックアップ締結力を低下させたために発生する惰性走行状態のロックアップ時のスリップを更に大幅に抑制することができる。

【0073】図4は、図2及び3のフローチャートのスリップ発生確認制御を説明するフローチャートである。このロジックは、図2のステップS14及び図3のステップS46において実行されるものであり、スリップ回転数がスリップ発生確認閾値より大きく、かつ、スリップ回転数がスリップ発生確認閾値を下回ってから経過した時間がスリップ発生確認待ち時間を経過した場合にスリップ回転を検出するようにしたものである。

【0074】先ず、ステップS61において、現在のスリップ回転数が、スリップ回転の目安となるスリップ発生確認閾値よりも大きいのか否か判断し、スリップ回転の発生の有無を調べる。現在のスリップ回転数がスリップ発生確認閾値より大きい場合には、スリップ回転が発生していると判断し、ステップS62において、スリップ発生の確認を待つためのスリップ発生確認待ち時間を読み込み、その後ステップS63において、図2のステップS13で用いられるスリップ発生確認待ちフラグをO

10

20

30

40

50

Nにして、スリップ発生確認待ち状態に制御を移行する。

【0075】ステップS61において現在のスリップ回転数がスリップ発生確認閾値よりも小さい場合、スリップ回転が発生していないと判断し、ステップS64において、スリップ発生確認待ちタイマ（図示せず）を初期化し、その後ステップS65において、スリップ発生確認待ちフラグをOFFにして、スリップ回転の発生に備える。

【0076】ステップS63でスリップ発生確認待ちフラグをONにした後、スリップ発生確認待ち時間タイマ（図示せず）によって計測された時間をスリップ発生待ち時間と比較して、スリップ回転発生継続時間を確認する。スリップ発生確認待ち時間タイマ（図示せず）によって計測された時間がスリップ発生確認待ち時間より長く、スリップ回転発生が十分継続されたと判断された場合、ステップS67において、スリップ発生確認フラグをONにして、スリップ回転の発生を確認したものと

【0077】ステップS66において、スリップ発生確認待ち時間タイマ（図示せず）によって計測された時間がスリップ発生確認待ち時間より短く、スリップ回転発生が十分に継続されていないと判断された場合、ステップS68において、スリップ発生確認待ち時間タイマ（図示せず）をインクリメントして、継続時間を計測する。以上の制御が終了すると、図2又は3のメインルーチンに戻る。

【0078】このルーチンによれば、スリップ回転数がスリップ発生確認閾値より大きく、かつ、スリップ発生確認待ち時間タイマ（図示せず）が計測した時間がスリップ発生確認待ち時間を越えた場合にスリップ回転の発生を確認することにより、スリップ回転の発生を正確に*

* 確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の実施の形態を示す図である。

【図2】本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の第1の実施の形態を説明するフローチャートである。

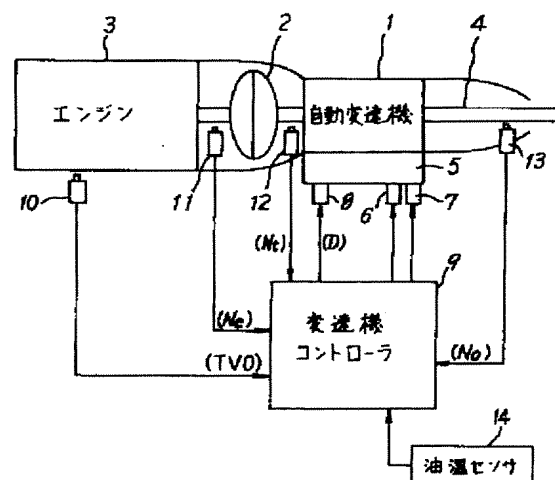
【図3】本発明による自動変速機のロックアップ制御装置の第2の実施の形態を説明するフローチャートである。

【図4】図2及び3のフローチャートのスリップ発生確認制御を説明するフローチャートである。

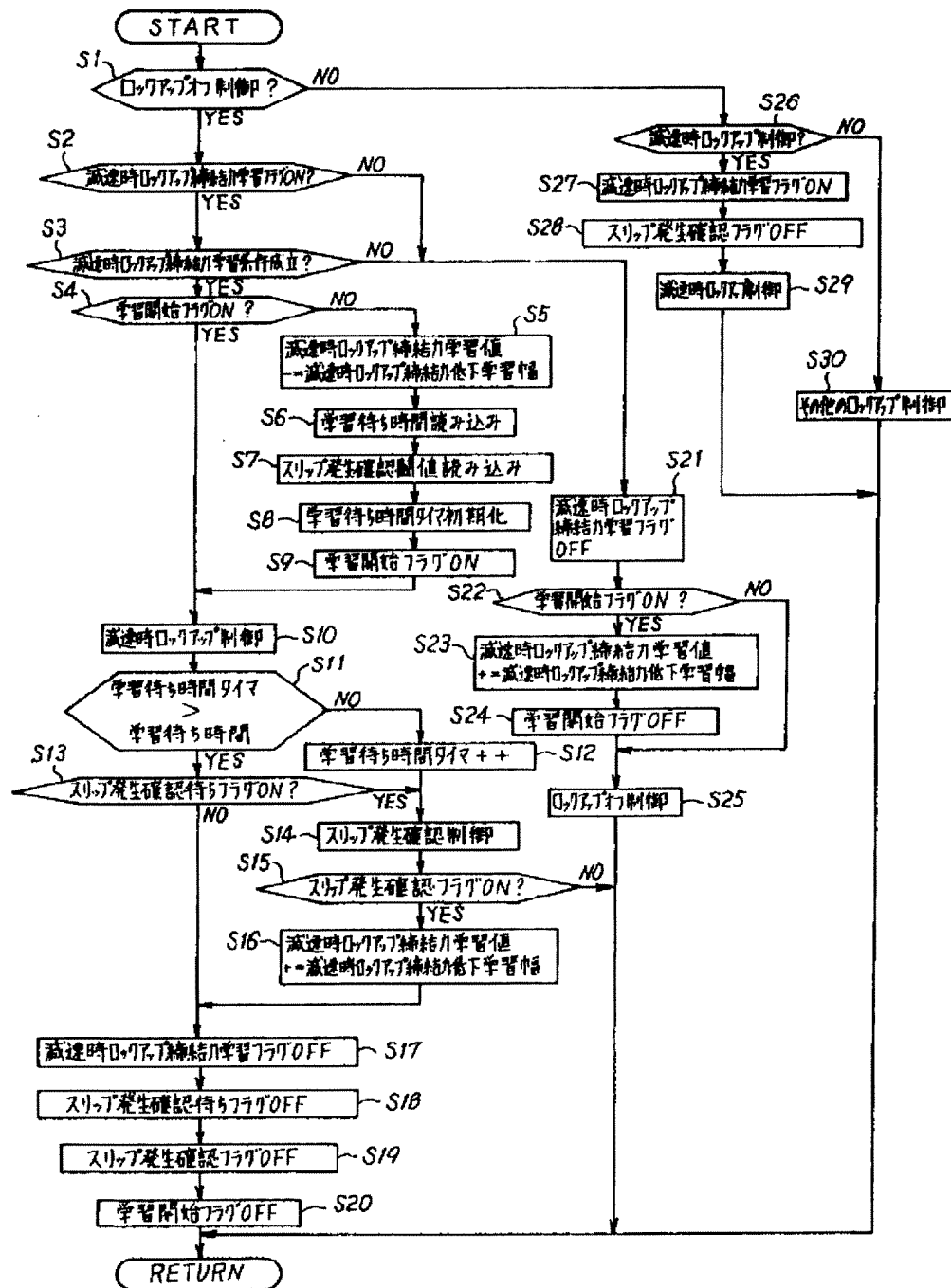
【符号の説明】

- 1 自動変速機
- 2 トルクコンバータ（T/C）
- 3 エンジン
- 4 出力軸
- 5 コントロールバルブ
- 6, 7 シフトソレノイド
- 8 ロックアップソレノイド
- 9 変速機コントローラ
- 10 スロットル開度センサ
- 11 エンジン回転センサ
- 12 タービン回転センサ
- 13 変速機出力回転センサ
- 14 油温センサ
- D デューティソレノイド
- Ne エンジン回転数
- No 出力軸回転数
- Nt タービン回転数
- TVO スロットル開度

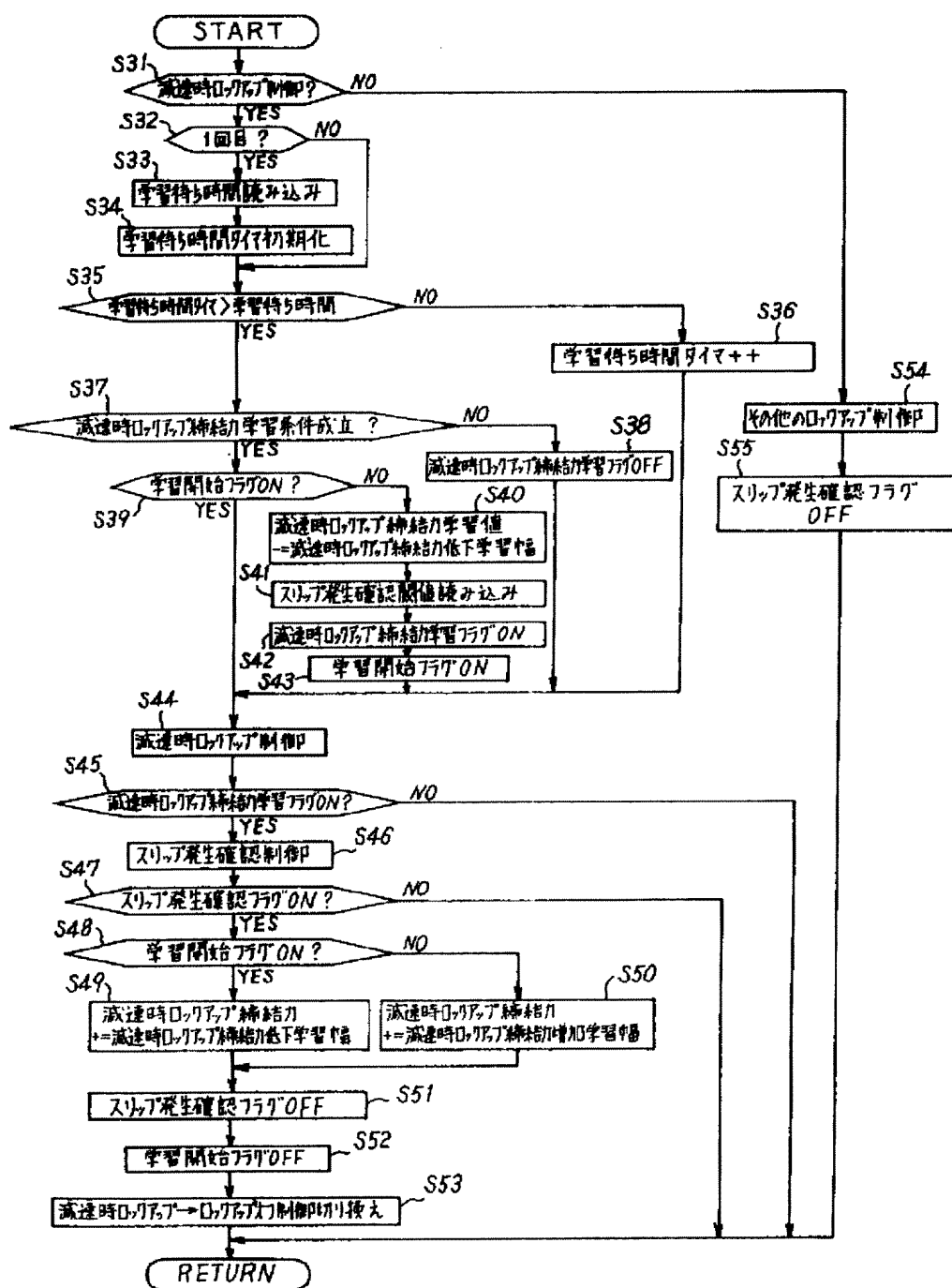
【図1】



【図2】



【図 3】



【図4】

